



SANDRA APARECIDA SANTOS



DIETA E NUTRIÇÃO DE CROCODILIANOS

ISSN 0102-826X
Agosto-1997

DIETA E NUTRIÇÃO DE CROCODILIANOS

SANDRA APARECIDA SANTOS



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

EMBRAPA-CPAP. Documentos, 20

Exemplares desta publicação podem ser solicitadas ao CPAP

Rua 21 de Setembro, 1880

Caixa Postal 109

Telex: (67) 7044

Telefone: (067) 231-1430

Fax: (067) 231-1011

79320-900 Corumbá, MS

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações:

João Batista Catto - Presidente

Roberto Aguilar M.S. Silva - Secretário Executivo

Luiz Marques Vieira

Agostinho Carlos Catella

Helena Batista Aderaldo

Judith Maria Ferreira Loureiro

Regina Célia Rachel dos Santos - Secretária

Regina Célia Rachel dos Santos - Arte, Composição e Diagramação

SANTOS, S.A. Dieta e nutrição de crocodilianos. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. 59p. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 20).

1. Animal silvestre - Crocodilo - Nutrição. 2. Crocodilo - Dieta - Nutrição. I. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). II. Título. III. Série.

CDD - 597.98

Copyright EMBRAPA-1997

SUMÁRIO

	Pág.
1- APRESENTAÇÃO.....	4
2- INTRODUÇÃO.....	5
3- HÁBITO ALIMENTAR EM VIDA LIVRE.....	6
4- COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	10
5- FUNÇÃO DOS ÓRGÃOS DIGESTIVOS.....	11
5.1 - Preensão e mastigação dos alimentos.....	11
5.2 - Esôfago.....	12
5.3 - Estômago.....	12
5.4 - Intestino delgado e intestino grosso.....	12
5.5 - Ânus e cloaca.....	14
5.6 - Processos gerais da digestão.....	14
6- TAXA METABÓLICA.....	18
6.1- Temperatura ótima preferida.....	18
6.2- Taxa de crescimento e conversão alimentar.....	20
6.3- Taxa de glucose no sangue	22
7- REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS.....	22
7.1- Carboidratos.....	23
7.2- Proteínas.....	24
7.3- Lipídios.....	25
7.4- Minerais e vitaminas.....	26
8- ALIMENTAÇÃO EM CATIVEIRO.....	28
8.1- Prática alimentar.....	31
9- DISTÚRBIOS E ENFERMIDADES OCASIONADOS PELA ALIMENTAÇÃO.....	36
9.1- Excesso de proteína.....	36
9.2- Deficiências de minerais e vitaminas.....	37
9.3- Estresse ou choque hipoglicêmico.....	42
9.4- Outros problemas.....	43
10- HIGIENE DOS CRIADOUROS.....	45
10.1- Desinfetantes e drogas recomendadas.....	45
11- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

1 - APRESENTAÇÃO

O manejo sustentado dos recursos naturais exige conhecimento profundo destes recursos, envolvendo a biologia e a autoecologia das espécies, bem como o estudo da dinâmica das populações e suas interrelações com o meio ambiente.

À pesquisa cabe a tarefa de gerar conhecimentos básicos sobre os quais se fundamenta o desenvolvimento de tecnologias, as quais poderão levar ao uso racional e à conservação dos recursos.

Dieta e Nutrição de Crocodilianos é um trabalho que cumpre esta finalidade, reunindo informações e conhecimentos os quais permitem o manejo ou a criação de jacarés em cativeiro, o que poderá ser uma alternativa de renda para o pantaneiro.

A EMBRAPA - Pantanal alegra-se em publicar esta obra, convicta de que assim está cumprindo sua missão de gerar conhecimentos para o desenvolvimento sustentado do Pantanal, e espera que os fazendeiros e produtores façam o melhor uso dela.

MÁRIO DANTAS

Chefe Geral da EMBRAPA-Pantanal

DIETA E NUTRIÇÃO DE CROCODILIANOS

SANDRA APARECIDA SANTOS

2 - INTRODUÇÃO

A família Crocodylidae inclui três subfamílias: Crocodylinae, Alligatorinae e Gavialinae (Bellairs, 1987). Nessas, existem 22 espécies de crocodilianos reconhecidas, das quais 15 são usadas comercialmente para manufatura de artigos de luxo. No mundo em geral, os crocodilianos estão sendo aproveitados economicamente de três formas: (1) “wild harvest” - manejo extensivo na natureza, geralmente seguindo critérios de extração e monitoramento; (2) “ranching” - os ovos ou filhotes são apanhados na natureza e criados até o tamanho de abate e (3) “farming” - criação englobando todo o ciclo reprodutivo da espécie (Campos *et al.*, 1994).

O interesse pela criação de jacarés em cativeiro têm aumentado no Brasil e em muitos países. No entanto, os criadores têm encontrado algumas dificuldades, dentre as quais a escolha de uma alimentação balanceada e economicamente viável. Na literatura, há poucas informações básicas sobre requerimentos nutricionais e avaliação nutritiva dos diversos alimentos consumidos pelos crocodilianos, o que tem dificultado o seu manejo nutricional em cativeiro. Tentativas de criação de animais em cativeiro têm mostrado sérios problemas nutricionais, como deficiências de micronutrientes e artritismo. Esta revisão tem como objetivo sintetizar os principais conhecimentos sobre dieta e nutrição de crocodilianos e, assim, auxiliar criadores e pesquisadores interessados no seu manejo.

3 - HÁBITO ALIMENTAR EM VIDA LIVRE

Os crocodilianos são generalistas, pois consomem uma grande variedade de itens na natureza. Tal consumo depende da disponibilidade de alimentos no ambiente e da facilidade de captura das presas. A dieta varia com a idade, hábitat, estação e região geográfica (Webb *et al.* 1982). Os indivíduos adultos são oportunistas e versáteis, e sua dieta pode ser mais variada do que a dieta dos mais jovens, que é limitada em função do tamanho da presa (Webb *et al.* 1982; Dieffenbach 1988; McNease & Joanen, 1981). Conforme estudos sobre o hábito alimentar de crocodilianos na natureza (Jackson *et al.* 1974; Blomberg, 1977; McNease e Joanen 1977; Seijas e Ramos 1980; Webb *et al.* 1982; Delany e Abercrombie 1986; Magnusson 1987; Uetanabaro, 1989), os filhotes consomem principalmente insetos. Após um determinado tamanho, começam a consumir mais crustáceos e moluscos, e finalmente acabam alimentando-se de vertebrados. Entretanto, Santos *et al.* (1996) indicam que, no Pantanal Central, os ambientes podem ser mais importantes do que o tamanho dos jacarés na determinação de suas dietas.

A maioria dos trabalhos sobre hábito alimentar de crocodilianos na natureza baseia-se na análise quantitativa do conteúdo estomacal. Nos parágrafos seguintes, apresentamos as informações disponíveis para as principais espécies já estudadas.

Aligator mississippiensis: Fogarty & Albury (1967) examinaram o conteúdo estomacal de 36 aligatores imaturos num canal de Everglades (Flórida-EUA), observando que moluscos e invertebrados foram os principais itens encontrados no conteúdo estomacal. Chabreck (1971) analisou amostras de conteúdo estomacal de aligatores jovens em ambientes de água doce e salgada na Louisiana, EUA, e encontrou que crustáceos foram os principais alimentos em

ambas as áreas. McNease e Joanen (1977) examinaram o conteúdo estomacal de 340 aligatores adultos, no pântano do sudeste da Louisiana, EUA, e constataram que vertebrados foram os principais alimentos consumidos. Artrópodes e peixes foram alimentos importantes em ambientes mais salinos. Das fêmeas adultas, 30% continham ovos de aligatores ou cascas de ovos em seu estômago.

Delany & Abercrombie (1986) analisaram 350 estômagos de aligatores, em lagoas do Centro-Norte da Flórida, EUA, e concluíram que a diversidade de ambientes úmidos fornecem uma variedade de alimentos para as diferentes classes de tamanho de aligátor. Peixe foi considerado o principal componente da dieta dos animais em todas as classes de tamanho. Porém, foram menos importantes para os aligatores maiores do que três metros, que consumiram grande quantidade de répteis (tartarugas). Aligatores subadultos consumiram mais invertebrados e presas terrestres, além de consumirem uma maior variedade de espécies. Foram encontradas etiquetas de marcação de aligátor em 5% das amostras, sugerindo que a mortalidade de alguns jovens pode ser causada por canibalismo.

Crocodylus johnstoni: Estudos realizados com esta espécie, no sistema de rio Mary-McKinlay, no Nordeste da Austrália, demonstraram que os itens alimentares mais importantes foram insetos aquáticos e terrestres, peixes e crustáceos. Em termos gerais, insetos e crustáceos parecem ser as presas mais comuns para crocodilianos jovens; e peixes, para crocodilianos de tamanho intermediário a grande. Aves e mamíferos também foram uma fonte de alimento importante para crocodilianos adultos (Webb *et al.* 1982).

Crocodylus porosus: Taylor (1979) analisou o conteúdo estomacal de 289 *C. porosus* com menos de 180 cm de comprimento total, nas estações de seca e cheia no norte da Austrália. As presas consumidas diferiram entre habitats e áreas de diferentes salinidades. Os principais alimentos consumidos

por todas as classes de tamanho foram crustáceos e insetos. No entanto, crocodilianos maiores do que 120 cm de comprimento total ingeriram mais vertebrados. Os principais alimentos de animais subadultos em ambas estações foram crustáceos; principalmente, camarões e caranguejos.

Crocodylus niloticus: Blomberg (1977) examinou o conteúdo estomacal de 239 crocodilos do Nilo no rio Okavango, na África. Estes animais começaram a ingerir peixes após alcançar 75 cm de comprimento total. Moluscos foram presas importantes e muitos foram encontrados em animais de 25-100 cm de comprimento. No entanto, a quantidade de moluscos diminuiu quando os animais atingiram 150 cm de comprimento total. Corbet (1959) analisou 61 estômagos de crocodilos do Nilo, no lago Vitória, em Uganda, e observou que insetos representaram a principal fonte de alimento para animais menores que dois metros de comprimento.

Caiman crocodilus crocodilus, *Paleosuchus trigonatus*, *P. palpebrosus* e *Melonosuchus niger*: Vanzolini & Gomes (1979) analisaram o conteúdo estomacal de três *C. crocodilus* e 12 *P. trigonatus*, no rio Japurá, na Amazônia, Brasil. Foram encontrados insetos, caranguejos, penas de aves, gastrópodes e gastrólitos. Magnusson (1987) atribuiu as diferenças, nas dietas entre crocodilianos amazonenses (*C. crocodilus*, *P. trigonatus*, *P. palpebrosus* e *M. niger*) à seleção do hábitat. *C. crocodilus*, *M. niger* e *P. palpebrosus*, que ocorreram ao redor de rios e lagos, apresentaram dietas similares, onde indivíduos jovens consumiram invertebrados, e adultos consumiram invertebrados e peixes. *P. trigonatus* jovens, que vivem em pequenos riachos da floresta, ingeriram grande quantidade de vertebrados terrestres. Os animais adultos consumiram muitas cobras e mamíferos, mas poucos peixes.

Thorbjarnarson (1993) examinou a dieta de *C. c. crocodilus*, nos lhanos da Venezuela, e concluiu que a dieta variou ontogenética e estacionalmente.

Durante a seca, a dieta constituiu-se basicamente de peixes e, durante a estação chuvosa, caranguejos e moluscos foram os itens mais comuns. O consumo de insetos foi negativamente correlacionado com o tamanho dos jacarés, enquanto caranguejos e moluscos foram itens importantes para todas as classes de tamanho. Os jacarés consumiram alimentos a uma taxa baixa, e seus estômagos contiveram 15,6g de alimentos, em média.

Caiman crocodilus fuscus: Allsteadt & Vaughan (1994) estudaram o hábito alimentar de *C. c. fuscus* em Cãno Negro, no norte de Costa Rica. Insetos, peixes e aves foram os itens alimentares mais importantes. Apesar da alta frequência de aves na região, poucas espécies foram encontradas no estômago dos jacarés. Observou-se que a frequência de vertebrados aumentou e a de invertebrados diminuiu com o aumento do tamanho do predador.

Caiman crocodilus yacare (jacaré-do-pantanal): O jacaré-do-pantanal apresenta uma alta densidade populacional e uma ampla distribuição no Pantanal Mato-Grossense, cuja região se caracteriza pela existência de uma grande variedade de macroambientes. Os animais habitam uma diversidade de ambientes aquáticos, conhecidos como "baías" (lagoas de água doce), "salinas" (lagoas de água salobra), "corixos", "rios", "brejos", cujas proporções e estabilidade são variáveis de região para região. Uetanabaro (1989) analisou o conteúdo estomacal de 168 exemplares de *C. c. yacare* em ambientes de "baías" e "salinas", na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. A análise dos itens pareceu estar mais relacionada com a disponibilidade e capturabilidade da presa. Não houve relação entre o tamanho do jacaré e o item ingerido, em qualquer dos ambientes. Os itens mais freqüentes foram invertebrados, principalmente insetos. As presas maiores, representadas pelos vertebrados, foram ocasionais e pouco freqüentes. Santos *et al.* (1994b, 1996) avaliaram o fator de condição (estado físico) e a dieta de *C. c. yacare* de diversos ambientes do Pantanal,

através da análise de 196 estômagos. Peixes e insetos foram os principais itens consumidos, sendo que peixes só não foram encontrados em jacarés capturados em "salinas". Assim como a dieta, o fator de condição dos animais diferiu significativamente entre habitats, mas não entre classes de tamanho.

4 - COMPOSIÇÃO CORPORAL

A composição corporal pode fornecer informações específicas sobre o estágio de desenvolvimento e nutrição do animal. A composição química corporal não é fixa, variando da concepção até a morte. Observa-se, porém, que esta é proporcionalmente muito semelhante entre adultos de espécies diferentes, com exceção de água e gordura. Portanto, as variações observadas numa determinada idade devem-se principalmente ao estado nutricional, dependente da reserva de gordura. Durante o crescimento, ocorre uma variação nas proporções de cada tecido, assim como de seus constituintes químicos, nos quais a porcentagem de gordura geralmente aumenta, enquanto a porcentagem de água diminui (Spray & Widdowson, 1951). Os constituintes químicos de cada tecido são influenciados por numerosos fatores, entre os quais, a taxa de crescimento, tamanho corporal, idade, espécie, composição da dieta, atividade funcional, região e estação do ano (Reid et al., 1955; Bailey & Zobrisky, 1968; Jacobson, 1969; Salvador et al., 1981).

Santos *et al.* (1994^a) estudaram a composição química corporal de *Caiman crocodylus yacare* de diversos tamanhos e observaram que há variação na deposição dos nutrientes nos diferentes compartimentos corporais. O aumento de proteína ocorre principalmente na carcaça e pele, enquanto o de energia (gordura) ocorre na carcaça e vísceras. Ocorreu um aumento no teor de cálcio e fósforo na pele com o crescimento, decorrente da formação de placas ósseas. De

acordo com McMeekan (1940), durante a fase de crescimento, os tecidos competem diferentemente em relação à disponibilidade de nutrientes, ou seja, apresentam um requerimento desigual, em que as partes corporais de desenvolvimento precoce são prioritárias. Se a nutrição for inadequada, o crescimento das partes corporais de desenvolvimento tardio serão prejudicadas em prol das partes de desenvolvimento precoce, que continuarão o seu crescimento.

5 - FUNÇÃO DOS ÓRGÃOS DIGESTIVOS

5.1 - Preensão e mastigação dos alimentos

Os jacarés são animais tecodontes, pois possuem um mecanismo especial de troca de dentes, à medida que ocorrem desgastes na coroa. A fórmula dentária em animais adultos e jovens é 19/19. A língua dos jacarés praticamente não tem função na ingestão dos alimentos. Ela é presa ao solo do maxilar e não possui movimento significativo. Do terço caudal até seu ápice, a língua é revestida de papilas valadas, havendo ausência de corpúsculos gustativos.

Os crocodilianos engolem alimentos inteiros ou em grandes pedaços, dependendo do tamanho da presa. No caso de alimentos maiores, o jacaré tritura a presa com suas maxilas, levantando sua cabeça acima da água e lançando a presa até poder engoli-la (McIlhenny, 1935). Em condições de laboratório, Diefenbach (1988) observou que animais jovens são capazes de dar pulos altos e precisos de modo a possibilitar a captura de insetos voadores. O poder de trituração da mandíbula dos crocodilianos é grande, principalmente da mandíbula inferior, no entanto o poder de abertura é relativamente pequeno.

5.2 - Esôfago

O esôfago apresenta pregas altamente distendíveis. É capaz de dilatar-se três vezes o seu tamanho natural, o que possibilita a passagem de itens alimentares grandes.

5.3 - Estômago

O estômago apresenta duas câmaras distintas. A câmara anterior apresenta uma parede grossa, e a posterior, uma parede fina, denominada antro pilórico (Wallach, 1971). Rodrigues *et al.* (no prelo) dividiram o estômago de *C. c. yacare* em três regiões: cárdica, do corpo e do antro pilórico (Figura 1). A região cárdica é pequena e corresponde à extremidade cranial do estômago mais próxima do esôfago. O corpo é a região com a maior largura e o antro pilórico é a menor região, correspondendo aproximadamente a 1,8% do volume total do órgão. Somente passam para o antro pilórico partículas capazes de passar pelo ostio estomacal, com diâmetro aproximado de 3 mm.

A digestão ocorre principalmente no corpo do estômago, onde a lâmina própria está repleta de glândulas gástricas, cujo componente principal é a célula oxintopéptica, que produz simultaneamente ácido clorídrico e pepsinogênio. O alimento é exposto à ação do suco gástrico, permanecendo no estômago num período longo e descrevendo movimentos circulares. No antro pilórico, sob a ação de secreção das glândulas mucosas, o bolo alimentar é neutralizado e atravessa a válvula pilórica.

5.4 - Intestino delgado e intestino grosso

Através da válvula pilórica, somente alimentos líquidos ou pastosos chegam à primeira porção do intestino delgado (ID). O ID engloba o duodeno, que fica numa dobra na superfície anterior e dorsal do estômago, o jejuno e o

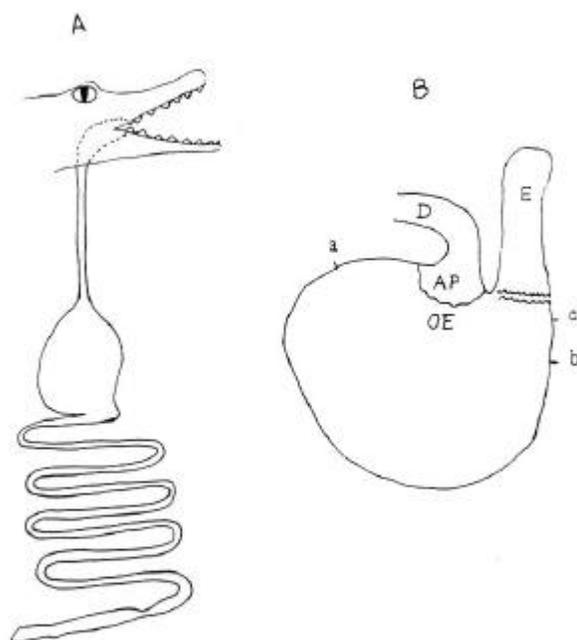


Figura 1 - Desenhos esquemáticos. A: sistema digestivo do jacaré, B: estômago de jacarés, a-b- região do corpo, b-c- cárdia, OE- óstio estomacal, AP- antro pilórico, D- duodeno, E- esôfago (Adaptado de Rodrigues *et al.*, no prelo).

íleo (Chiasson 1962). O ID produz enzimas digestivas, eficientes na absorção dos aminoácidos. O fígado produz sais biliares para a emulsificação e absorção de gorduras, e o pâncreas produz enzimas para a digestão de proteínas, carboidratos e gorduras (Wallach 1971).

O ID de *C. c. yacare* representa cerca de 1,7 vezes o comprimento corporal total dos animais de diferentes tamanhos. O ID termina no esfíncter ileocólico que o separa do intestino grosso (IG) ou reto.

O IG (reto) tem no mínimo duas vezes o diâmetro do ID. O reto de jacarés adultos mede cerca de 10 cm e é separado da cloaca por um esfíncter anal grosso.

5.5 - Ânus e cloaca

O ânus é a abertura do IG para a cloaca. A cloaca é o término do sistema digestivo, urinário e genital. A parede da cloaca é formada por dobras longitudinais que permitem uma grande distendibilidade (Chiasson 1962).

5.6 - Processos gerais da digestão

A digestão dos alimentos é afetada por vários fatores, como o tamanho do animal e a temperatura.

Conforme Diefenbach (1975), o período de tempo em que o alimento permanece no estômago (período de residência gástrica) de *C. crocodilus* varia de quatro a cinco dias, a uma temperatura de 30°C, e cerca de 14 dias, a uma temperatura de 15°C. Resultados semelhantes foram obtidos por Lang (1979), indicando que o período de residência gástrica diminui com o aumento da temperatura.

Crocódilos jovens parecem ser menos sensíveis às variações de temperatura do que adultos, provavelmente porque a temperatura reduz o

metabolismo específico, que está baixo em animais grandes (Coulson & Hernandez, 1983). Diefenbach (1975) observou que *C. crocodilus* jovens comem e digerem alimento numa faixa de temperatura de 15 a 35°C.

Outros fatores podem afetar a digestão, tais como a quantidade de alimento ingerido e a natureza do alimento. A taxa de digestão também pode ser afetada pelo conteúdo de água e pelo revestimento de proteção, tais como pêlos, escamas ou quitina (Diefenbach, 1975).

Delany & Abercrombie (1986), estudando taxa de digestão de *A. mississippiensis*, observaram que peixes e anfíbios são de rápida digestão, ao contrário da tartaruga, aves, mamíferos e moluscos (Tabela 1).

Tabela 1 - Volume percentual restante de alguns itens alimentares consumidos por *A. mississippiensis* de acordo com diferentes períodos pós-ingestão (Delany & Abercrombie 1986)

Itens	Dias pós ingestão (%)		
	1	3	5
PEIXES	0,5	0,0	0,0
TARTARUGAS	89,1	3,1	2,9
ANFÍBIOS	0,0	0,0	0,0
AVES	93,8	30,0	4,4
MAMÍFEROS	59,0	34,0	8,6
MOLUSCOS	40,0	12,5	1,8

Garnett (1985) estudou a digestão da quitina em três jacarés adultos (*C. porosus*), criados do nascimento até três meses de idade a base de uma dieta

exclusiva de insetos, especialmente coleópteros. Entre três e sete meses, estes animais foram mantidos numa sala livre de insetos a 30°C, consumindo somente carne suína crua, suplementados com vitaminas e minerais. No final deste período, encontraram fragmentos de insetos nos três estômagos, enquanto nenhum fragmento quitinoso foi encontrado nas fezes. Tal fato sugere que, em *C. porosus*, falta a quitinase gástrica. Portanto, parece provável que a digestão da quitina é realizada mais por enzimas de origem pancreática, atuando no intestino.

A taxa de digestão diferencial dos diversos itens alimentares pode causar uma interpretação dúbia nas análises do conteúdo estomacal de crocodilianos, cujas proporções, para alguns itens, são sub ou superestimadas. Magnusson (1987) considerou cinco pontos importantes antes de interpretar o conteúdo estomacal de crocodilianos: 1. os diversos tipos de presas apresentam taxas de digestão diferentes; 2. presas maiores levarão mais tempo para serem digeridas e animais maiores vão digerir presas de tamanho semelhante mais rápido do que animais menores; 3. partes indigeríveis de algumas presas se acumularão no estômago (ex: opérculo de moluscos), superestimando as presas consumidas; 4. a retenção de itens não-digeríveis pode depender da taxa total de passagem através do estômago; 5. diferentes presas, de massa, volume ou área equivalente, podem ter diferentes valores nutritivos.

Diefenbach (1981) observou que *C. crocodilus* e *C. latirostris* regurgitam componentes não-digeríveis e não-defecáveis de sua dieta, como pêlos e materiais queratinóides. Regurgitação (distinta do vômito convulsivo) representa uma estratégia fisiológica e comportamental em aves e crocodilianos. Diefenbach (1988) observou a regurgitação de opérculos de moluscos em *C. latirostris* jovens, mantidos em laboratórios. Conforme Diefenbach (1981), a concha calcárea do molusco é totalmente hidrolizada pelo ácido gástrico, porém

o opérculo que é composto principalmente da "conchina" (escleroproteína) não é digerido e precisa ser regurgitado pelos animais. Santos *et al.* (1993) observaram que *C. c. yacare* jovens, alimentados a base de insetos, regurgitavam pedaços quitinosos .

Há ainda dúvida se o consumo de materiais duros pelos crocodilianos é proposital ou acidental. Vanzolini & Gomes (1979) encontraram grande proporção de gastrólitos no estômago de *Paleosuchus trigonatus*. A principal função dos gastrólitos é considerada a de ser auxiliar da trituração dos alimentos no estômago, ingeridos acidentalmente ou não. A ausência de pedras nos estômagos de crocodilianos jovens pode ser devida ao fato de estas serem substituídas pelas partículas quitinosas dos insetos (Garnett, 1985).

Coulson & Hernandez (1983) mediram o custo de energia da digestão, transporte e síntese de proteína num animal vivo (*A. mississippiensis*) e observaram que o transporte de aminoácidos no intestino e no interior das células quase não requer energia, mas o custo de síntese protéica é alto o suficiente para forçar um aligátor a triplicar sua taxa metabólica. Em mamíferos e aves, a taxa de remoção de aminoácidos livres da circulação é igual à taxa de digestão e absorção. Em crocodilianos, o resfriamento pode diminuir a taxa de produção de ATP e, devido à diminuição do fluxo sanguíneo, diminuem-se as taxas de motilidade do intestino e a absorção dos aminoácidos, limitando a síntese de proteína corporal. Este processo leva a um alto nível de aminoácidos no plasma após a alimentação. Do ponto de vista bioquímico, acredita-se que o efeito principal seria a diminuição das taxas de reações enzimáticas, pois as enzimas digestivas são proteínas.

6 - TAXA METABÓLICA

6.1 - Temperatura ótima preferida

Os crocodilianos são animais pecilotérmicos, cujo metabolismo apresenta uma enorme variação. Sem considerar hibernação, o metabolismo pode estar acelerado, em condições de máxima atividade, ou significativamente reduzido, quando o animal permanece submerso na água sem respirar por cerca de quatro horas (Bolton 1980). As amplas faixas de variação na temperatura interna dos répteis são resultantes da sua inabilidade de manter uma alta taxa metabólica e da falta de isolamento térmico na superfície. Como os répteis são menos dependentes da homeostase rigorosa de mamíferos e aves, eles são mais tolerantes a mudanças rápidas de seu ambiente interno. Quando expostos às condições ambientais desfavoráveis prolongadas, eles podem reduzir sua taxa metabólica a quase zero e tornar-se entorpecidos (Wallach 1968). Segundo Shoener (1971), torpor diário, hibernação e diapausa são estratégias utilizadas por alguns animais para se livrarem do alto consumo de energia em períodos desfavoráveis, tais como secas prolongadas e períodos de baixas temperaturas.

O termo "temperatura ótima preferida" reflete a temperatura à qual uma dada espécie está fisiologicamente adaptada. A temperatura ótima preferida pela maioria dos répteis situa-se entre 20 e 39,5°C (Wallach 1968). *A. mississippiensis* tem uma faixa de atividades entre 26 e 37°C e um máximo térmico crítico a cerca de 38°C. No entanto, atualmente este conceito já não é mais utilizado, pois a 'temperatura ótima' para os diferentes processos, como movimentação, digestão, crescimento, são diferentes. Por isso, a 'temperatura preferida' depende do estágio fisiológico e ecológico (ex.: presença de predadores) do animal. Diefenbach (1975), estudando *C. crocodilus* em laboratório, observou que há uma diferença significativa na preferência térmica entre indivíduos pequenos

(menores do que 45 cm de comprimento total) e grandes (maiores do que 75cm). A maioria dos répteis encontra um máximo térmico crítico a poucos graus acima do limite superior da faixa de variação da atividade normal, quando eles entram em tetania e morrem. Abaixo dessa faixa, eles não conseguem efetuar alguns dos seus processos fisiológicos normais. Animais mantidos numa temperatura acima de 40°C podem apresentar irreversíveis danos cardíacos, enquanto animais mantidos a uma temperatura abaixo de 21°C podem apresentar problemas de gota (artrite).

Os animais poicilotérmicos podem exercer controle parcial sobre a temperatura corporal através de meios fisiológicos e comportamentais. A exposição ao sol é o método usual de facilitar a absorção do calor radiante, através do alinhamento perpendicular aos raios do sol. Um aligátor de 1,5m requer 7,5 minutos de exposição ao sol para aumentar a temperatura corporal ao redor de 2°C (Dawson, 1971). Existem outras formas de aumentar a temperatura corporal, como manter-se sobre uma superfície quente. Para esfriarem-se, os animais podem manter-se em superfícies frias, procurar sombra juntamente com esfriamento evaporativo ou respostas vasomotoras (King 1971). O ato de deixar a boca aberta, como mecanismo de resfriamento, foi considerado insignificante, do ponto de vista fisiológico (Diefenbach, 1975).

Animais mantidos em cativeiro devem dispor de uma faixa de variação térmica para atividade normal. Os requerimentos de temperatura em cativeiro podem ser supridos através de dois modos: manter todo recinto termicamente uniforme dentro da faixa da atividade normal dos répteis ou manter o cativeiro com temperaturas variadas, permitindo que os animais tenham a oportunidade de regular sua temperatura, movimentando-se à procura da temperatura ideal (King, 1971). Wallach (1968) sugere o fornecimento de retiros, tais como casca de árvore, rochas, abrigos de caixa, cerâmica quebrada, etc, como forma de obter

recintos termicamente variados, entretanto vale ressaltar que estas estratégias quase não são usadas nos criadouros modernos.

6.2 - Taxa de crescimento e conversão alimentar

A taxa metabólica dos crocodilianos varia de um décimo a um terço da taxa metabólica de aves e mamíferos de peso comparável. No entanto, a eficiência de conversão alimentar tende a ser semelhante nessas três classes. O custo metabólico de manutenção diária mais baixo dos répteis é compensado pelo maior período requerido para atingir uma certa produção (Dawson, 1971). Cerca de metade da proteína ingerida é convertida em proteína corporal em jacarés imaturos que estão em crescimento rápido (Coulson & Hernandez, 1964). Joanen & McNease (1979) observaram que aligatores alimentados com peixe converteram 49,5% do alimento (peso seco) em massa corporal durante um período de 2,5 anos. Os mesmos autores registraram uma conversão alimentar de 77,1% durante os primeiros 2,5 meses de vida a 29,4°C. Bolton (1980) calculou que *C. porosus* de um a dois anos de idade em Papua, Nova Guiné, converteu 25% do alimento (peso fresco consumido, basicamente peixe), em massa corporal. Coulson *et al.* (1973) registraram taxas de conversão de 40% até um ano de idade e 25% de um a três anos, baseados no peso fresco dos alimentos.

Conforme Wallach (1968), répteis têm uma relação relativamente alta de área superficial à massa corporal em virtude de seu pequeno tamanho e, como resultado, absorvem ou perdem o calor interno rapidamente, em resposta às flutuações do meio ambiente, mas esta afirmação não pode ser generalizada para crocodilianos. Quando os animais crescem, os vasos sanguíneos se alongam, sua resistência aumenta e a taxa de fluxo sanguíneo diminui. Como a taxa metabólica está em função do fluxo sanguíneo, quanto maior o animal, menor

será a taxa metabólica (Coulson & Hernandez, 1983). Conforme Diefenbach (1975), os crocodilianos podem ter algum grau de controle sobre o fluxo sanguíneo para a periferia, implicando em algum grau de termorregulação fisiológica.

Pinheiro *et al.* (1992) avaliaram os efeitos da temperatura da água sobre o crescimento inicial de *C.c. yacare*. Foram oferecidos quatro tratamentos de água (32°C, 29,5°C, 26°C e 22°C) a filhotes recém-nascidos, por um período de 115 dias. As temperaturas de água 29,5°C e 32°C proporcionaram as maiores taxas de crescimento em termos de comprimento e peso, enquanto, na temperatura de 22°C, o crescimento e o consumo de alimento foram muito menores.

A taxa de crescimento de jacarés é muito variável na natureza. Esta difere pouco entre os sexos até 100 cm de comprimento e, a partir daí, os machos crescem mais rapidamente do que as fêmeas. Há vários fatores importantes na determinação da taxa de crescimento, sendo um dos mais importantes a temperatura. Um outro fator importante para o máximo crescimento é a disponibilidade de água para hidratação adequada e para facilitar a excreção de NH₄, que é o produto final do metabolismo do nitrogênio (Coulson & Hernandez, 1983).

A taxa de crescimento é limitada pela taxa metabólica, embora não haja correlação direta entre esta e crescimento. Quando a temperatura é mantida alta (acima de 30°C) e o alimento é fornecido "ad libitum", o crescimento é muito rápido, pelo menos nos primeiros dois anos de vida. Um aligátor de 35 g pode alcançar cerca de 7 kg em um ano, representando um aumento de 200 vezes em seu peso corporal (Coulson & Hernandez, 1983). No entanto, como os jacarés exigem alimentos de alto valor protéico, a sua produção pode tornar-se de alto custo dependendo da alimentação disponível.

Crocodilos jovens podem ser alimentados com quantidades diárias de carne igual a 10 até 20% do seu peso corporal. Se levarmos em conta que o alimento contém 15% de proteína, num fornecimento único, a proteína administrada pode exceder 15 g/kg. Considerando-se que o homem consome um total de 1 g/kg/dia, e que somente um terço disto é consumido em qualquer período, é aparente que o aligátor consumirá 50 vezes mais proteína do que consome um homem numa refeição (Coulson & Hernandez, 1983).

6.3 - Taxa de glucose no sangue

Parâmetros térmicos do ambiente (temperatura da água e do ar, vento, horas de insolação) exercem um limite temporal sobre a atividade alimentar. Diefenbach (1988) comparou indivíduos de *C. latirostris* grandes e médios com jovens e observou que os jovens tiveram um maior período de alimentação, enquanto os adultos ficaram de cinco a seis meses/ano (inverno) sem se alimentar. A taxa de glicose no sangue (glicemia) varia de uma espécie para outra e é o fator principal do controle da homeostasia glicídica.

Em mamíferos, hipoglicemia e fome parecem estar relacionadas. No aligátor, ocorre o oposto, sendo a glicose sanguínea baixa nos meses de inverno, quando o apetite é diminuído, e alta no verão, quando o apetite é aumentado. No entanto, parece que o alimento é necessário para provocar a hiperglicemia da primavera e que um aligátor pode mostrar apetite quando está hipoglicêmico ou hiperglicêmico. O máximo apetite ocorre em temperaturas altas (30°C), enquanto abaixo de 20°C o apetite é ausente (Coulson & Hernandez, 1983).

7 - REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS

O valor de um alimento é baseado no seu teor de nutrientes. Os nutrientes que compõem a dieta básica de qualquer espécie animal são: carboidratos, lipídios, vitaminas e minerais.

7.1 - Carboidratos

Carboidratos são representados principalmente pelos açúcares, amidos, celuloses e substâncias afins. O transporte dos carboidratos entre os locais de absorção e utilização se faz principalmente sob a forma de glicose. Quando o organismo recebe quantidades abundantes de carboidratos ele estoca glucose na forma de glicogênio (glicogênese). A síntese de glicogênio pode ser feita a partir de outras hexoses, das proteínas e dos lipídios (neoglicogênese). A glucose e glicogênio presentes no corpo dos animais ectotérmicos deriva-se principalmente da neoglicogênese, um processo energeticamente ineficiente (Coulson & Hernandez, 1983; Staton, 1990b)

A dieta dos crocodilianos na natureza normalmente tem poucos carboidratos, e estes são consumidos principalmente quando os animais consomem presas aderidas em algumas plantas ou através de ingestão secundária (Coulson & Hernandez, 1983). Coulson (1976) determinou a digestibilidade de glucose, maltose, lactose, sacarose e amido, fornecendo-as através do tubo estomacal para jacarés e tartarugas adicionados de farinha de trigo, arroz moído, polvilho de trigo e de batata. Observou, após uma semana, que glucose foi o único sacarídeo que elevou sua concentração no plasma, enquanto os di- e polissacarídeos não foram hidrolizados. No quarto dia, sacarídeos não digeridos apareceram nas fezes de ambas espécies, o que indica que os crocodilianos não foram capazes de digerir polissacarídeos. No entanto, Staton et al. (1990b) demonstraram que *A. mississippiensis* aparentemente digeriram carboidrato alimentar (milho) tão bem (aproximadamente 85%) quanto outras fontes de energia.

A inclusão de carboidratos na dieta de crocodilianos seria altamente desejável, pois estes são uma fonte de energia de menor custo, além de possuírem propriedades ligantes na manufatura de rações. No entanto, a sua

utilização deve ser feita com precaução (Staton *et al.*, 1991). Conforme Staton (1990b), carboidratos podem ser fornecidos dentro da faixa de 0-14% (0-20% de milho), enquanto, a níveis maiores do que 15-20% , podem não fornecer respostas de ganho de peso satisfatórias, ou eventualmente pode-se obter uma resposta negativa. A utilização limitada do carboidrato do alimento pode ser devida à determinados fatores, tais como produção limitada de enzimas amilolíticas (o que necessitaria de um maior período para a digestão) e secreção limitada de insulina em resposta ao carboidrato alimentar.

7.2 - Proteínas

As proteínas corporais são formadas por vários aminoácidos. Uma dieta balanceada deve conter os aminoácidos essenciais e os não-essenciais (sintetizados pelo organismo animal), de modo que o organismo sintetize suas próprias proteínas. Como a maioria dos aminoácidos são glicogênicos, eles também servirão para suprir ou manter os conteúdos de glicogênio tecidual e direta ou indiretamente o nível de glicose sangüínea. Se o teor calórico dos aminoácidos ingeridos exceder o requerimento para a síntese protéica e para a energia, será formada gordura (Coulson & Hernandez, 1983).

A dieta natural de jacarés constitui-se principalmente de proteína animal, utilizada também como fonte de energia para manutenção e crescimento.

No caso das proteínas vegetais, até há pouco tempo, não se sabia o seu real valor na alimentação dos crocodilianos. Estudos iniciais de Coulson & Hernandez (1983) demonstraram que as proteínas vegetais apareceram, nas fezes de aligatores e tartarugas, aparentemente inalteradas, evidenciando assim a sua incapacidade de digeri-las. No entanto, Coulson et al. (1987) demonstraram que determinadas proteínas vegetais isoladas foram digeridas de forma lenta e incompleta. Staton et al. (1990c) evidenciaram que a proteína da

soja isolada foi bem digerida pelos aligatores, na composição de mais de 40% da dieta.

7.3 - Lipídios

Freqüentemente os alimentos ingeridos pelos jacarés na natureza têm altos teores de lipídios, que são aparentemente digeridos e absorvidos rapidamente, pois as fezes são livres de gordura. Longos períodos de inanição na natureza, promovem o uso de gorduras como fonte de energia, segundo acontece com outros animais (Coulson & Hernandez 1983).

A síntese de gordura corporal em crocodilianos, a partir da gordura da dieta, é um processo que requer baixo teor de energia, comparando-se a síntese de proteína (Coulson & Hernandez, 1983). A gordura formada no organismo animal pode ter três origens: lipídios propriamente ditos, carboidratos e proteínas. Segundo Staton (1990b), a gordura corporal seria mais eficientemente derivada da gordura dietética (lipídios) do que dos carboidratos, por causa do custo energético da lipogênese, justificável também pela semelhança da composição de ácidos graxos da gordura da carcaça e de outros tecidos com a da gordura da dieta.

Em geral, os requerimentos de ácidos graxos de espécies de sangue frio são maiores do que as de sangue quente e são influenciados pela temperatura e/ou salinidade do ambiente. Staton et al. (1990a) avaliaram o fornecimento de uma variedade de óleos/gorduras para aligatores jovens durante um período de 12 meses. Resultados indicaram que o crescimento e eficiência alimentar foi significativamente melhorada pela fonte alimentar de ácido araquidônico. Baseado na composição de ácidos graxos das dietas - óleo de peixe e fígado de galinha/óleo de peixe - o requerimento de ácido araquidônico parece estar entre 0,04 e 0,13% da dieta. No entanto, o nível de ácido araquidônico requerido pode

ser influenciado pela quantidade de ácido linoléico na dieta, visto que os resultados desse estudo indicaram que aligatores possuem enzimas requeridas para sintetizar ácido araquidônico através do ácido linoléico. A função do ácido araquidônico em aligatores jovens ainda é uma questão de especulação.

A quantidade de gordura a ser incorporada em uma ração de crocodilianos é desconhecida. Staton et al. (1990b) utilizaram gorduras na dieta de aligatores dentro de uma faixa de 4-12% e observaram boa utilização. Sabe-se que o excesso de gordura pode causar esteatite, uma intrusão massiva de gordura no fígado, enquanto a carência de gordura pode ocasionar uma baixa taxa de crescimento, pois os crocodilianos são forçados a usar as proteínas como fonte energética. Garnett (1985) observou que crocodilianos alimentados, durante longos períodos, com carne de porco, desenvolveram um tipo de dermatite, cuja causa pode ter sido uma deficiência de ácidos graxos essenciais.

7.4 - Minerais e vitaminas

Pouca informação básica é disponível em relação aos requerimentos específicos de micronutrientes. Os criadores, em geral, têm utilizado misturas vitamínicas e minerais preconizadas para outras espécies animais.

Os requerimentos de minerais são muitos difíceis de definir, pois vários fatores exercem influência sobre sua utilização, principalmente as inter-relações entre eles. A relação de Cálcio (Ca) : Fósforo (P) é uma das mais preocupantes, seu fornecimento adequado depende de três fatores: ingestão suficiente de cada um, relação adequada e presença de vitamina D, bem como de suas inter-relações. Resultados de Staton *et al.* (1991) mostram que a proporção Ca:P na dieta de crocodilianos deve manter-se em torno de 2:1, semelhante à relação corporal de Ca:P de *C. c. yacare* encontrada por Santos *et al.* (1994), e

semelhante à de outras espécies animais. Relação semelhante foi encontrada por Andreotti et al. (1996) em osteodermos de *C.c.yacare* da natureza.

Os requerimentos de vitaminas para crocodilianos pode ser uma função da taxa metabólica dos crocodilianos (Coulson & Hernandez, 1983). Certas vitaminas fornecidas em excesso podem ser tóxicas aos mamíferos e provavelmente aos crocodilianos. Um premix vitamínico elaborado por McNease & Joanen (1981, 1987, 1991) tem sido usado na dose de 0,5 a 1% do peso do animal, misturado com carne de nútria (*Myocastor coyouus*), frango ou peixes. Considerando que a carne consiste de 50 a 75% de água, o premix é administrado aos níveis de 1 a 4%, com base na matéria seca (Staton et al., 1991).

Os micronutrientes são de grande importância para determinadas fases da vida do animal, como os jovens em crescimento e as fêmeas em reprodução. Sabe-se que, em geral, os ovos produzidos em cativeiro são de pior qualidade do que os ovos produzidos na natureza. LANCE *et al.* (1983) avaliaram o efeito da dieta (peixes - *Micropogon undulatus* e nútria - 'rato-do-banhado') sobre os micronutrientes do plasma essenciais no ciclo reprodutivo (abril-julho) de *A. mississippiensis* em cativeiro e selvagens. Houve um aumento na concentração plasmática de Ca, magnésio (Mg), zinco (Zn), ferro (Fe), proteínas totais (PT), colesterol, vitamina E e estradiol-17B durante a fase de crescimento folicular (abril-maio), no entanto, estes níveis voltaram ao normal em julho. Eles observaram que a dieta não influenciou significativamente os teores plasmáticos de Ca, Mg, Zn, Cobre (Cu), Fe, PT, Colesterol e estradiol - 17B, porém teve efeito sobre os níveis de selênio (Se) e vitamina E para aligatores fêmeas, sendo que os animais alimentados com peixes tiveram níveis mais altos de selênio e níveis mais baixos de vitamina E. Não houve diferenças significativas entre os constituintes plasmáticos de animais em cativeiro e selvagens.

8 - ALIMENTAÇÃO EM CATIVEIRO

A manutenção de crocodilianos em cativeiro requer o conhecimento das necessidades biológicas básicas que incluem: temperatura, umidade, espaço, luz, nutrição, higiene, patologia, comportamento social e ambiental. A nutrição de crocodilianos é pouco conhecida, e os requerimentos nutricionais específicos são baseados em dados limitados sobre os itens alimentares consumidos na natureza (McNease & Joanen, 1981).

Conforme Staton *et al.* (1991), para a formulação de alimentos para jacarés, é desejável uma lista longa e diversa de itens, e atualmente esta está restrita a alimentos de origem animal. Segundo McNease & Joanen (1981), os fatores que determinam a escolha de um regime alimentar em cativeiro incluem: considerações de custo, disponibilidade anual de fonte alimentar primária, qualidade de armazenamento, facilidade de manejo, aceitação pelo animal, requerimentos nutricionais, efeitos sobre taxa de crescimento e reprodução.

Joanen & McNease (1971), num estudo com aligátor em cativeiro, de 1964 a 1971, ofereceram aos animais uma alimentação baseada em carne vermelha fresca de nútria (*Myocastor coypus*), coelhos (*Sylvilagus aquaticus*), gambá (*Didelphis virginiano*), guaxinim (*Procyon lotor*), peixes inteiros e restos de peixes. De 1965 a 1969, os principais itens fornecidos compunham-se de fígado, coração, pulmões e baço de bovino e, de 1970 a 1971, eles forneceram uma mistura de 50% de peixe e 50% de fígado bovino. Os alimentos foram fornecidos a uma taxa de 7-8% do peso corporal de cada aligátor por semana.

Joanen & McNease (1976) avaliaram quatro dietas durante um período de 26 meses: (1) - de peixe marinho, (2) - carne de nútria e duas dietas comerciais: rações (3) de bagre e (4) de tartaruga. Peixes e nútrias foram

fornechos moídos até os aligatores atingirem tamanho suficiente para os consumirem em grandes pedaços. O consumo esteve ao redor de 20% do peso corporal por semana. Nútria e peixes foram os alimentos mais aceitos pelos aligatores, e animais alimentados com nútria obtiveram um crescimento superior em relação aos alimentados com peixes ou rações texturizadas.

Bolton (1980) estudando o crocodilo de Nova Guiné (*Crocodylus novaeguineae*) e o de Indo-Pacífico (*C. porosus*), em Papua, Nova Guiné, forneceu peixe em pedaços, pescado localmente. O consumo diário de alimento em recém-nascidos esteve ao redor de 3-4% do peso corporal e diminuiu com o tamanho e a idade. Segundo o autor, a dieta para jovens deve compreender peixes muito pequenos, livres de espinhos, e ser suplementada com outros alimentos, tais como girinos ou insetos.

Behler *et al.* (1982) basearam-se na dieta descrita por Joanen & McNease (1971) para alimentarem o aligátor chinês (*Alligator sinensis*) em cativeiro. A dieta básica constituiu-se de peixes marinhos disponíveis localmente, principalmente crocoroca do Atlântico (*Micropogon undulatus*) e, posteriormente, foi alterado para uma mistura igual de crocoroca e nútria, suplementada com premix vitamínico mineral. Insetos, crustáceos, rãs e cobras foram fornecidos como suplementos.

Rodriguez Arvelo & Robinson (1986) testaram três dietas na alimentação de *C. crocodilus*, durante seus primeiros meses de vida: (1)- dieta à base de insetos de savana, atraídos às jaulas por luz elétrica; (2) - dieta à base de alimento comercial (Perrarina) e (3) - dieta à base de peixes de rio e vísceras de bovinos (principalmente pulmão). Forneceram um complemento de cálcio na forma de conchas de moluscos triturados com carne bovina. Apesar de os insetos terem sido bem aceitos pelos animais, sua disponibilidade não se manteve durante o ano todo, podendo ser usados como complemento de outras dietas em

determinadas épocas do ano. A dieta comercial teve baixa aceitação, o que possivelmente se deve à dificuldade dos animais em reconhecerem o alimento como comestível ou em assimilar componentes vegetais, geralmente presentes em alimentos comerciais. Substituindo essa dieta por uma farinha de carne e osso sem complementos vegetais, a aceitação foi total. A dieta à base de peixes e vísceras teve uma boa aceitação, assim como complemento de Ca na forma de conchas de moluscos.

Rodriguez (comunicação pessoal) ofereceu para *C. crocodilus* em crescimento, na Colômbia, uma dieta-base composta de 80% de peixe integral, 11% de carne vermelha, 4% de vísceras e 5% de suplementos vitamínicos e minerais. A dieta de animais em reprodução, fêmeas e machos, consistiu de 49,5% de peixe (*Oreochromis niloticus*), 49,5% de carne vermelha e vísceras de bovino e 1% de sal mineral, vitaminas e aminoácidos. Esta mistura foi preparada em grandes lingüiças e distribuída para cada animal na taxa de 7 a 9% do peso corporal por semana, fornecida em três vezes.

Neves et al. (1996) avaliaram o ganho de peso (GP) e comprimento total (CT) de *C. latirostris* em aquaterrário, com aquecimento constante na faixa de 28 a 31°C e duas horas diárias de iluminação natural. A alimentação *ad libitum* foi à base de coração, fígado moído e peixes vivos, a cada dois dias, do nascimento até 90 dias. As médias de GP e de CT durante este período foram respectivamente de 53g e 8,4cm, semelhantes aos dados encontrados na literatura.

Pinheiro (1997) avaliou o crescimento de *C. latirostris* submetidos a três fontes de proteína animal, cujas dietas foram: (1) - carcaça de frango proveniente de mortalidade normal de aviário; (2) carcaça de leitão proveniente de mortalidade normal de creche e maternidade de criações de suínos; (3) tilápia integral e (4) mistura das três dietas anteriores em proporções iguais, com base

na matéria original. As dietas foram fornecidas a uma taxa de 98% do peso vivo médio por semana, numa frequência de 18 a 29 vezes/mês, durante um período de seis meses (nov/95 a abril/96). Ele observou que, embora todas as dietas tenham sido bem aceitas pelos animais, tilápia foi a mais consumida. No entanto, não houve efeito significativo da dieta sobre o ganho de peso e, sim, uma aproximação da significância para comprimento total, com maior taxa de crescimento para os animais que consumiram tilápia.

8.1 - Prática alimentar

Conforme Pooley (1991), um bom conhecimento do comportamento de jacarés em cativeiro (banho de sol, termorregulação, alimentação, etc.), de acordo com as condições ambientes (temperatura, hora, chuva, luz etc), é essencial para se obter êxito na criação.

Uma dieta de boa qualidade deve ser balanceada de acordo com os requerimentos nutricionais do animal, de preferência constituída por uma variedade de alimentos, de forma semelhante ao que ocorre na natureza. O uso prolongado de monodietas não é aconselhável, pois estas tendem a produzir deficiências nutricionais. Por exemplo, o uso de monodietas à base de frangos tem ocasionado deficiência de cálcio (Pooley 1991). Segundo McNease & Joanen (1981), uma monodieta à base de peixes não é apropriada para *A. mississippiensis*, pois apesar de os animais terem apresentado uma excelente taxa de crescimento, ocorreram problemas na fertilidade e na incubação dos ovos. Santos *et al.* (1993) avaliaram quatro itens alimentares consumidos na natureza por jacarés, em função de sua composição química, ganho de peso e crescimento corporal de filhotes de *C. c. yacare*. Observaram que todas as monodietas testadas tiveram boa aceitabilidade pelos filhotes e que determinados itens na natureza, tais como peixes são de melhor valor nutricional. No entanto,

nenhuma das dietas fornecidas isoladamente foi adequada para o bom desenvolvimento dos jacarés.

Atualmente, os criadores e pesquisadores estão preocupados em formular uma ração prática e de baixo custo para crocodilianos em cativeiro; determinar a forma mais prática e efetiva de usar a ração; e desenvolver um programa alimentar, obtendo um uso ótimo da ração. Considerando que proteína é um dos componentes mais caros de uma ração, é interessante que se determinem a composição e a quantidade dos aminoácidos que deverão compor a dieta e também o nível de carboidratos e lipídios que irão satisfazer os requerimentos de energia. Os lipídios devem ser usados ao máximo como fonte de energia na dieta, desde que não prejudiquem o consumo e a manufatura da dieta. No entanto, rações ou alimentos com alto nível de gordura da dieta podem prejudicar a limpeza do recinto (Staton, 1986). Gomes et al. (1996) verificaram a possibilidade de se substituir parcialmente a carne bovina por concentrados protéicos na criação em cativeiro de *C. c. yacare*. Eles avaliaram quatro dietas: (1) carne bovina moída mais premix minero-vitaminico-aminoacídico, (2), (3) e (4) carne bovina substituída por 20, 40 e 60% de um concentrado protéico à base de farelo de soja, farinha de carne e ossos e farinha de sangue. Observaram que o ganho de peso dos animais das dietas 2 e 4 foram significativamente superiores, demonstrando uma nítida vantagem na utilização de concentrados protéicos na dieta de jacarés.

Pooley (1991) recomenda uma dieta composta de 50% de carne vermelha, incluindo fígado e coração, 25% de aves e 25% de pescado. "Pintos" inteiros de um dia são recomendáveis para alimentar jovens, acrescentados de um premix vitamínico na taxa de 1% do peso corporal, recomendado por McNease & Joanen (1987), cuja fórmula tem a seguinte constituição:

	Por 0,454 kg
Vitamina A	3 968 280,00 USP
Vitamina D3	440 920,00 I
Vitamina E	11 023,00 mg
Riboflavina	2 205,00 mg
Ácido pantotênico	6 085,00 mg
Niacina	9,9 g
Cloreto de colina	190,37 g
Vitamina B12	2,98 mg
Ácido fólico	198,00 mg
Biotina	44,00 mg
Hidrocloreto de piridoxina	2.205,00 mg
Menadiona bissulfito de sódio	9 442,00 mg
Mononitrato de tiamina	2 205,00 mg
Inositol	11 023,00 mg
Ácido para-amino-benzóico	11 023,00 mg
Ácido ascórbico	99 207,00 mg
Etoxiqum	11,02 g

No preparo do alimento, é importante deixá-lo em pedaços, de modo que os animais possam consumi-lo sem dificuldade. A trituração não é recomendada, pois, além de ser trabalhosa, pode significar a perda de grande quantidade de fluidos, dificultando ainda a limpeza do local. Porém, pode-se pensar na possibilidade de colocar esses alimentos na forma de lingüiças. Os peixes devem ser descamados e ter retiradas as vísceras e a cabeça. Das vísceras,

devem-se aproveitar o coração e o fígado e evitar o fornecimento dos intestinos e outras vísceras. Os peixes devem ser cortados de forma alongada (não quadrada) e não muito grande, pois as espinhas podem prejudicar a garganta (Pooley, 1991). Joanen & McNease (1979) forneceram peixe moído para aligatores até cerca de um ano de idade, quando eles atingiram tamanho suficiente para manejar e digerir peixe cortado. Porém, deve-se tomar cuidado no fornecimento de peixes quando estes são capturados em locais onde existem populações naturais de jacarés. Conforme Catto & Amato (1994), os helmintos dos caimans são contraídos somente pela ingestão de hospedeiros intermediários, como determinados peixes.

No caso de se fornecer farinha, Rodriguez Arvelo & Robinson (1986) sugerem misturá-la com água, de modo que se forme uma pasta, e acrescentar pedaços de carne para dar consistência, visto que alimentos pastosos não fazem parte da dieta natural dos jacarés.

Em criadouros, onde ocorre o fornecimento de alimentos congelados para os jacarés, antes do congelamento estes devem ser preparados em quantias previamente estabelecidas e acondicionados em sacos plásticos resistentes para evitar a perda de líquidos e queimaduras por congelamento. Os alimentos devem ser descongelados naturalmente ou através de ventiladores, e deve-se procurar nunca fornecer alimentos semicongelados (Pooley, 1991).

Durante os meses mais quentes, a alimentação deve ser efetuada à tarde, de modo que o alimento não fique exposto ao calor do dia, pois crocodilianos têm mostrado preferência por alimento fresco. Além disso, eles são mais ativos durante a noite. O ideal seria estabelecer uma rotina de horário, pois os crocodilianos tendem a se acostumar. Há vários tipos de distúrbios de rotina que causam a parada de consumo por certo tempo, p. ex., mudança de ambiente e temperatura. Nos criadouros onde a temperatura não é controlada, o consumo de

alimentos varia de acordo com a temperatura ambiente, portanto a frequência de fornecimento da ração deve ser variável, ou seja, nos meses quentes o fornecimento pode ser diário, enquanto, nos meses em que a temperatura cai drasticamente, recomenda-se não fornecer alimentos, pois as enzimas digestivas não estão ativas.(Coulson & Hernandez, 1983; Pooley, 1991). Recomenda-se fornecer o alimento cinco a seis vezes/semana, de modo que o animal fique pelo menos um dia de jejum.

As áreas de fornecimento de alimentos (tábuas planas) devem ser distribuídas por todo o cativeiro, assegurando assim que todos os animais tenham a mesma oportunidade de comer, evitando que uns subam sobre os outros ou entrem em disputa, no entanto este procedimento dificulta a limpeza.

As áreas de alimentação devem ser mantidas limpas. Se se deixar o alimento apodrecer, a área pode tornar-se contaminada por bactérias e causar infecções clínicas e subclínicas que terão um efeito adverso sobre o crescimento e, possivelmente, poderão causar a morte dos animais, principalmente dos mais jovens.

Numa criação em cativeiro, pode acontecer de não haver alimento para todos os animais. Neste caso, Lever (1978) aconselha não reduzir o fornecimento de alimento, pois há uma dominância entre os crocodilianos, onde provavelmente somente 50-60% dos animais mais dominantes se alimentarão. O melhor é fornecer a quantidade máxima preconizada a cada 2 dias, pois assim menos alimento será necessário e todos animais obterão uma quantidade de alimento suficiente para sua sobrevivência e crescimento contínuo.

A taxa de fornecimento de alimento (base na matéria original) é variável entre as espécies e locais. Joanen & McNease forneceram 25% do peso vivo por semana de alimento para *A. mississippiensis*. Já Pinheiro (1997) forneceu cerca de 75% de alimento para *C. latirostris*. Entretanto, estas taxas devem ser

comparadas com ressalvas, devido às perdas que ocorrem, nem sempre computadas.

Numa mesma ninhada, observa-se uma grande variação individual, onde uns são mais agressivos e/ou dominantes do que outros, causando uma diferenciação no crescimento. Uma maneira viável de impedir que animais grandes e fortes prejudiquem o crescimento dos animais mais fracos é separar regularmente os animais por tamanho (Pooley, 1991).

Nos criadouros, recomenda-se que o criador disponha de uma balança, para pesar os alimentos, e de fichas, onde ele poderá anotar a temperatura ambiente, o peso dos alimentos fornecidos e das sobras, entre outras observações importantes.

9 - DISTÚRBIOS E ENFERMIDADES OCACIONADOS PELA ALIMENTAÇÃO

9.1 - Excesso de proteína

Um problema comum causado por uma alimentação desbalanceada é a "gota" (artrismo). Há duas formas de gota, a artrítica e a visceral. A forma artrítica é mais facilmente reconhecida clinicamente e se manifesta pela deposição de cristais de ácido úrico nas juntas ou no tecido periarticular, enquanto a forma visceral é geralmente reconhecida através da necropsia e se manifesta pela deposição de cristais de ácido úrico nas superfícies serosas dos órgãos (Wallach, 1968).

Esta doença geralmente ocorre nos crocodilianos bem alimentados. É possível que o animal consuma proteína e consiga digeri-la mais rápido do que a remoção dos aminoácidos para a síntese protéica. O nitrogênio dos aminoácidos

não usados passam para amônia no rim e para ácido úrico no fígado (Coulson & Hernandez, 1964). Coulson & Hernandez (1983) descreveram que os animais não podem sintetizar efetivamente as proteínas, quando a temperatura está abaixo de 20 °C, devido à baixa taxa metabólica dos animais.

O ácido úrico, que vai sendo depositado nas articulações e, eventualmente, nos tecidos moles (fígado, rins) em quantidades massivas, conduz a dificuldades na locomoção, podendo levar o animal à morte. Pode ocorrer paralisia nos membros (primeiramente nos anteriores e mais tarde nos posteriores) e alargamento ou distendimento dos membros (dedos). Nestes casos, recomenda-se reidratação e suprimir a alimentação por uma semana logo após o aparecimento dos primeiros sinais de paralisia (Coulson *et al.*, 1973). McNease & Joanen (1981) observaram que jejum de uma semana a 10 dias corrigiu o problema. . O que não se conhece é a relação do desenvolvimento da gota com a quantidade e tipo de alimento consumido.

O ácido úrico é produto final do metabolismo de proteínas em répteis. A concentração normal de ácido úrico no plasma sanguíneo de aligatores varia de 1,0 a 4,1 mg/100 ml, enquanto, nos aligatores com gota, pode aumentar para 70 mg/100 ml de soro. Estudos com aligatores revelaram uma taxa de excreção normal de resíduos nitrogenados na taxa de 20% de uréia, 10% de ácido úrico e 70% de sais de amônia. Esta relação está sujeita à variação, dependendo da quantidade de proteína na dieta e do estado de hidratação do animal (Wallach, 1971).

9.2. Deficiências de minerais e vitaminas

Monodietas geralmente causam deficiências nutricionais, sendo uma das mais comuns a deficiência de cálcio, cujos sintomas são paralisia posterior permanente, desvios da coluna vertebral, crescimento irregular das mandíbulas,

incapacidade de regeneração dos dentes, entre outros (Pooley, 1991). Uma dieta desbalanceada em Ca ou P pode prejudicar o desenvolvimento do animal em qualquer idade. Sinais de deficiência e excesso não são sempre aparentes e podem não ser detectáveis até danos irreversíveis terem ocorrido. As lesões ocasionadas pela deficiência ou desbalanço de Ca e P e/ou vit. D podem receber diversas denominações, como hiperparatireoidismo nutricional secundário, osteomalácia, raquitismo, osteogênese imperfeita, 'paralisia de cativeiro', osteodistrofia fibrosa cística, etc., porém a denominação osteodistrofia fibrosa é mais adequada (Frye 1984). Os problemas ósseos mais comuns em crocodilianos são:

(1) raquitismo - representa uma perturbação do metabolismo mineral de tal forma que a calcificação do osso em crescimento não se dá normalmente. Tem lugar a formação da matriz cartilaginosa orgânica, mas não se depositam ali o Ca e o P. Segundo Huchzermeyer (1986), as deformidades ósseas na coluna vertebral, causadas por raquitismo nos aligatores jovens, são permanentes. Gorzula (1988) descreveu que *C. intermedius* subadultos, criados em zoológicos e alimentados com pulmões crus de bovino, por 10 anos, mostraram problemas de deformidade no crescimento, incluindo focinho curvado, mandíbulas encurtadas e, em três casos, uma reabsorção aparente da cauda que resultou numa "corcunda". Problemas semelhantes foram encontrados por Mazza (comunicação pessoal) em *C. c. yacare* jovens há mais de oito meses alimentando-se somente com pulmões crus de bovinos (Figura 2).

Osteomalácia - Condição semelhante ao raquitismo, mas em animais adultos.

Pode ocorrer em qualquer época, devido a uma carência de Ca, bem como de P e vitamina D. Huchzermeyer (1986) observou osteomalácia em crocodilos (*C. niloticus*), quando estes foram submetidos durante dois anos a uma dieta exclusiva



Figura 2 - *C. c. jacare* jovem com raquitismo, após permanecer oito meses em cativeiro, alimentando-se somente com pulmão cru de bovinos.

de carne de frango desossada. Os sinais clínicos foram escoliose, pernas deformadas e ossos facilmente fraturados. O tratamento baseou-se em doses altas de Ca fornecidas oralmente. Aqui deve ser ressaltado que a eficiência do tratamento depende da absorção ou calcificação, que, por sua vez, depende da taxa metabólica do animal, variável com a estação do ano ou temperatura ambiente.

Segundo Coulson *et al.* (1973), deficiências de Ca, P e vitamina D, na dieta de aligatores mantidos em laboratório, têm ocasionado raquitismo severo, caracterizado por membros mal formados e encurtamento da cabeça. Kuehn (1974) encontrou um grupo de diferentes espécies de crocodilianos mantidos em cativeiro gravemente raquíticos. Estes animais não tinham acesso à luz do sol e consumiam carne de rã magra, cavalo e canguru. O crânio de um *Caiman sclerops* foi esmagado numa disputa de rotina com *A. mississippiensis*. Um falso gavial (*Tomistoma schlegeli*) morreu com sinais evidentes de má nutrição, pois suas mandíbulas não poderiam ser curvadas sem fragmentar-se e estas foram facilmente cortadas com uma faca. Todas as espécies apresentaram deformidades nos membros, não podendo andar corretamente. Três aligatores com deformidade espinhal foram isolados e sua dieta foi suplementada com ratos. Dois anos mais tarde, as deformidades raquidianas e dos membros dianteiros não tinham desaparecido, mas os animais estavam fortes e não tinham problemas de locomoção.

Répteis insetívoros são, geralmente, susceptíveis à deficiência de Ca, pois não há Ca no esqueleto quitinoso dos insetos (Wallach 1968). Esta deficiência também pode ocorrer na natureza. Este possivelmente foi o caso de um animal subadulto de *C. c. yacare*, com "mandíbula de borracha", capturado em "salina", no Pantanal, cuja dieta disponível, neste ambiente, são exclusivamente insetos (S. A.Santos, observação pessoal).

Uma dieta adequada deve incluir ossos (Pooley, 1991). A suplementação de Ca para animais insetívoros pode ser fornecida através da água carbonatada com cálcio. Se a alimentação for baseada em carne, o suprimento de carbonato de Ca deve ser na taxa de 400 a 900mg/100g, e se for baseada em peixe, 1,5 mg/100g de alimento (Wallach, 1968).

Altas concentrações de selênio podem prejudicar a eficiência reprodutiva. Lance et al. (1983) observaram que fêmeas de aligatores alimentadas com peixe (*M. undulatus*) produziram ovos de pior qualidade e apresentaram concentrações significativamente mais alta de selênio do que as fêmeas selvagens ou aquelas alimentadas com nútria (*M. coyous*). A dieta natural dos aligatores, que constitui de 70% de nútria (McNease & Joanen, 1977), não tem altas taxas de selênio.

Iodo é um micronutriente requerido para a manutenção da saúde e potencial reprodutivo de répteis em cativeiro (Frye, 1984). Bócio (deficiência de iodo) pode ser evitado através da suplementação da dieta com uma mistura vitamínico-mineral completa na taxa de 1 mg/g de peso corporal ou sal iodado na taxa de 0,5% da dieta total (Wallach, 1971).

Animais não devem ser alimentados exclusivamente com peixes que contenham tiaminase tais como o esperlano, pois este inibe a absorção da vitamina B1 (King 1971).

A falta de vitamina D pode causar raquitismo, e os sinais clínicos incluem depressão, ataxia, anorexia, articulações grossas e várias deformidades no esqueleto. Wallach (1971) recomenda, no tratamento de avitaminose D, acrescentar na dieta algumas gotas de óleo de fígado de bacalhau, gema de ovo ou suplementos vitamínicos-minerais (1mg/g de peso corporal). Peixes com alto teor de óleo devem ser evitados como fonte de vitamina D, pois induzem esteatite.

Crocodilianos mantidos em cativeiro podem mostrar severas deficiências de vitamina E (Wallach & Hoessle, 1968), principalmente as fêmeas em reprodução. Uma fêmea de aligátor que produz em média 30-40 ovos, pesando cada um cerca de 60g, necessita mobilizar uma considerável quantia de vitamina E para assegurar a sobrevivência embrionária de toda a ninhada. No entanto, alguns estudos estão mostrando que a deficiência de vit. E não é a única causa da baixa eficiência reprodutiva de aligatores em cativeiro e sim uma alta taxa de lotação (Lance et al., 1983).

A falta de vitamina E pode causar esteatite, endurecimento generalizado do tecido, principalmente quando a dieta contém alta porcentagem de ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, que oxidam a vitamina E, tornando-a não-assimilável pelo animal (Wallach & Hoessle 1968). Devido a ser a anorexia o único sinal clínico, esta doença geralmente é diagnosticada durante a necrópsia (Wallach, 1971). Porém, Frye (1984) notou uma lesão ulcerativa sobre o dorso posterior da língua em *Caiman* sp. A doença pode ser prevenida através do fornecimento de uma variedade de alimentos frescos que não contenham quantias significativas de lipídios rançosos ou insaturados. Recomenda-se o fornecimento de cerca de 50 a 800 UI de vit. E uma a três vezes/semana .

Hipovitaminose K é um problema nutricional raro, usualmente restrito a crocodilos mantidos em cativeiro. As manifestações clínicas são hemorragias espontâneas, principalmente no alvéolo dental. O tratamento consiste em injeções de vit. K, cuja dosagem depende do peso do animal, pois o excesso é tóxico. Após o cessar da hemorragia, recomenda-se o fornecimento de vit. K adicionada na dieta (Frye, 1984).

9.3 - Estresse ou choque hipoglicêmico

Os aligatores em cativeiro e selvagens apresentam uma periodicidade estacional nos níveis de glicose sangüínea, variando de 50 a 100 mg/100ml. Ao contrário dos mamíferos, eles têm fome somente quando têm um alto nível de glucose sanguínea. Em geral, eles apresentam hipoglicemia fisiológica de inverno e conseguem sobreviver sob condições normais. No entanto, quando ocorre uma situação de estresse, tais como alta densidade populacional, mudança brusca de temperatura ou competição por alimentos, a epinefrina resultante parece deprimir os níveis de glicogênio do fígado, causando um choque hipoglicêmico. Esta síndrome caracteriza-se por midríase, tremores, perda de reflexo e reduzida taxa metabólica. A administração de glicose oral (3mg/kg de peso corporal) ou dextrose-lactato parenteral (5cc. durante três dias), juntamente com a remoção do estímulo estressante, resulta numa completa recuperação (Wallach et al., 1967).

94 - Outros problemas

O fornecimento de dietas inadequadas e indigeríveis pode ocasionar uma sobrecarga e compactação no estômago. Entretanto, há poucos relatos desse problema na literatura. Rogers & Windsor (1982) relataram a morte de quatro crocodilos (*C. niloticus*) após consumirem porco guinéu como exclusiva fonte alimentar. Eles encontraram no estômago de um dos animais uma massa compacta de pêlos de porco emaranhados e esta provavelmente foi a causa da morte. Os principais fatores que contribuíram para a morte dos animais foram uma mudança brusca da alimentação (eles estavam acostumados com uma dieta misturada a base de peixes) e uma mudança na frequência de alimentação, ou seja, o fornecimento que era a cada dois dias passou a ser diário. Conforme Pooley (1991), deve-se ter cuidado no fornecimento de aves com penas, pois as

penas não passam facilmente pelo sistema digestivo por serem leves, cujo acúmulo pode ocasionar compactação gástrica.

Em condições de cativeiro, às vezes, aparecem animais com o ventre inchado, movendo-se lentamente e com dificuldade. As causas prováveis desses sintomas são carência de alimentos duros na dieta, provocando uma dificuldade nos movimentos peristálticos, troca repentina na dieta e queda brusca da temperatura logo após o fornecimento de uma dieta (Pooley, 1991).

Animais submetidos à baixa umidade ou repentina mudança de temperatura, principalmente do dia para a noite, apresentam uma diminuição do metabolismo corporal e, conseqüentemente, uma diminuição da ação de determinadas enzimas digestivas. Isto pode conduzir os animais a sofrerem uma infecção viral ou bacteriana, geralmente afetando as vias respiratórias, cujos sinais podem incluir: respiração difícil, fossas nasais com muco e olhos com água e muco (Pooley, 1991).

Hepatite viral, enterite ou septicemia e/ou infecções bacterianas (ex.: *Salmonella* sp) podem causar alta mortalidade, se forem epidêmicas. Os sintomas são paralisia em um ou ambos membros posteriores, olhos parcialmente ou completamente fechados, pupilas dilatadas, fezes sanguinolentas ou diarréia severa. O tratamento deve ser feito à base de terramicina em pó dissolvida em água ou injetável. Casos de gengivite bucal são causados por fungos, para o que se recomenda higienizar os recintos infectados com sulfato de cobre ou permanganato de potássio e espalhar nas regiões infectas dos animais violeta de genciana (Pooley, 1991). Fromtling et al. (1979) descreveram uma doença micótica pulmonar fatal em dois *A. mississippiensis* em cativeiro. O fungo *Beauveria bassiana* foi isolado das lesões pulmonares desses animais. A infecção ocorreu após um período longo de hibernação, devido ao estresse causado por um inverno rigoroso, e, como este fungo é comum em solos,

provavelmente os aligatores inalaram ou ingeriram os esporos antes da hibernação.

Os crocodilianos recém-nascidos são muito susceptíveis a várias enfermidades, cujo diagnóstico é extremamente difícil. Temperaturas abaixo de 7,2 °C podem causar perda de controle muscular. Outro problema que aparece frequentemente é inchaço abdominal, causado por infecção. Aconselha-se espalhar violeta de genciana ou metiolato no umbigo logo após o nascimento (Pooley, 1991).

10 - HIGIENE NOS CRIADOUROS

A higiene dos recintos de um criadouro deve ser diária, importando-se com a limpeza das sobras de alimentos e troca regular da água. Para assegurar a boa qualidade da água, recomenda-se medir a acidez, salinidade e níveis de cloro, pois, quando os níveis desses componentes são altos, podem ocasionar inflamação da garganta dos animais, entre outros problemas (Pooley, 1991). A procedência da água também deve ser verificada. J. B.Catto (comunicação pessoal) não recomenda o uso de águas provenientes de locais onde existam populações naturais de jacarés, pois estas podem conter cistos de protozoários.

10.1 - Desinfetantes e drogas recomendadas

Pooley (1991) recomendou uma série de drogas e desinfetantes, conforme descritos abaixo:

1 - Infecções da boca: espalhar clorofenicol ou violeta de genciana, a 5%.

- 2 - Parasitas internos (vermes): Panacur 10%, contendo febendazole, na dose de 11ml/ml de água/kg de alimento, durante três vezes.
- 3 - Hepatite viral, enterite, diarreia, infecções respiratórias: Terramicina em pó solúvel (Pfizer). Misturar o pó com o alimento (500 mg/kg durante três dias).
- 4 - Deficiências vitamínicas : Abidec em gotas (Parke-Davis); contendo vitaminas - A(5000 i); D(4000 i); B1 (1mg); B2 (0,4 mg); B6 (0,5 mg); nicotinamida (5mg); ácido ascórbico (50 mg/ml).
- 5 - Infecções oculares: clorofenicol a 5% com violeta de genciana, em aerosol, diariamente.
- 6 - Infecções fúngicas da pele: clorofenicol com violeta de genciana, em aerosol. Desinfectar a água dos tanques com permanganato de potássio.

AGRADECIMENTOS

A Bill Magnusson , Guilherme de Miranda Mourão e José Anibal Comastri Filho, que colaboraram na revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLSTEADT, J. ; VAUGHAN, C. Food habits of *Caiman crocodilus* in Cãno Negro, Costa Rica. **Vida Silvestre Neotropical**, v.3, n.1, p.24-29, 1994.
- ANDREOTTI, R.; SILVA, R.A.M.S.; AZEVEDO, J.R.M.; BARROS, J.C. Valores de cálcio e fósforo em osteodermos do jacaré do Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*, Daudin, 1802) In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., 1996, Campo Grande. **Abstracts**. Campo Grande, MS: SONVET/CRMV, 1996. p.87.
- BAILEY, M.E.; ZOBISKY, S.E. Changes in proteins during growth and development of animals. In: Body composition in animals and man. **Proceedings of a Symposium**. University of Missouri, Columbia, 1967. National Academy of Sciences, Washington, 521p., 1968.
- BEHLER, J.L.; BRAZAITIS, P.; JOANEN, T. The chinese alligator (*Alligator sinensis*), its status and propagation in captivity. **Zool. Garten N. F.**, Jena, v.52, n.2, p.73-77, 1982.
- BELLAIRS, A. d'A. The crocodilia. In: WEBB, G.J.W., MANOLIS, S.C., WHITEHEAD, P.J., ed. **Wildlife Management: crocodiles and alligators**. Chiping Norton:Surrey Beatty and Sons Pty, 1987. Chapter 1, p.5-7.

- BLOMBERG, G.E.D. Feeding and Nesting Ecology and habitat preferences of Okavango Crocodiles. **Botswana Notes and Records Symposia**, Gaborone, p.131-139, 1977.
- BOLTON, M. Crocodile management in Papua New Guinea. **World Animal Review**, Lanham, v.34, p.15-22, 1980.
- CAMPOS, Z., MOURÃO, G., COUTINHO, M. Propostas de pesquisa e manejo para o jacaré-do-pantanal (Daudin, 1802). In: Memórias del Workshop sobre conservation y manejo del yacare overo *Caiman latirostris*. 'La region' - Fundation Banco Bica - Santo Tomé, Argentina, p.58-70, 1994.
- CATTO, J.B., AMATO, J.F.R. Helminth community structure of the caiman, *Caiman crocodilus yacare* (Crocodylia, Alligatoridae) in the Brazilian 'Pantanal'. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.3, n.2, p.109-118, 1994.
- CHABRECK, R.H. The foods and feeding habits of alligators from fresh and saline environments in Louisiana. In: ANUAL CONFERENCE SOUTHEASTERN ASSOCIATION GAME FISH COMMISSIONERS, 25., 1971, Baton Rouge. **Proceedings**. Baton Rouge, 1971. p.117-124.
- CORBET, P.S. Notes on the insect food of the Nile crocodile in Uganda. **Proceedings R. Entomology Soc. Lond.** Entebbe, v.34A, p.17-22, 1959.
- CHIASSON, R.B. In Laboratory Anatomy of the Alligator. University of Arizona, Tucson, Arizona, p.36, 1962. WM. C. Brown Company Publishers.

- COULSON, R.A.; HERNANDEZ, T. Biochemistry of the alligator, a study of metabolism in slow motion. Baton Rouge: Louisiana State University Press, 1964.
- COULSON, T.D.; COULSON, R.A.; HERNANDEZ, T. Some observations on the growth of captive alligators. **Zoologica**, Stuttgart, v.58, p.47-52, 1973.
- COULSON, R.A. Qualitative requirements and utilization of nutrients; reptiles. In: **HANDBOOK of nutrition**. Cleveland: Chem. Rubber Co. Press, 1976.
- COULSON, R.A., HERNANDEZ, T. Alligator metabolism: studies on chemical reactions **in vivo**. **Comparative biochemistry Physiology**, Elmsford, v. 74, n.1, 182p, 1983.
- COULSON, R.A. Relationship between metabolic and the rate of protein synthesis in two reptiles. **Federation Proceedings**, Baltimore, MD, v.39, p.425, 1980.
- COULSON, R.A.; COULSON, T.D.; HERBERT, J.D.; STATON, M.A. Protein nutrition in the alligator. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.87A, n.2, p.449-459, 1987.
- DAWSON, W.R. Reptiles as research models in comparative physiology. **The Journal of the American Veterinary Medical Association**, 5 Schaumburg, v.154, n.11, 1971.

- DELANY, M.F.; ABERCROMBIE, C.L. American alligator foods habits in northcentral Florida. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 50, n.2, p.348-353, 1986.
- DIEFENBACH, C.O. da C. Thermal preferences and thermoregulation in *Caiman crocodilus*. **Copeia**, Carbondale, v.3, p.530-540, 1975.
- DIEFENBACH, C.O. da C. Regurgitation is normal in crocodilia **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.33, n.1, p.82-83, 1981.
- DIEFENBACH, C.O. da C. Thermal and feeding relations of *Caiman latirostris* (Crocodilia: Reptilia). **Comparative Biochemistry Physiology**, Elmsford, Porto Alegre. v.89A n.2, p.149-155, 1988.
- FOGARTY, M.J.; ALBURY, J.D. Late summer foods of yang alligators in Florida. **Annual Conference Southeastern Association Game Fish Commissioners**, Proceedings., 1967. p.220-222.
- FROMTLING, R.A.; JENSEN, J.M.; ROBINSON, B.E.; BULMER, G.S. Fatal mycotic pulmonary disease of captive american alligators. **Veterinary Pathology**, v.16, p.428-431, 1979.
- FRYE, F.L. Nutritional disorders in reptiles. In: HOFF, G.L.; FRYE, F.L.; JACOBSON, E.R., ed. **Diseases of amphibians and reptiles**. Edited by Hoff, G.L, 1984. 784p.

GARNETT, S.T. The consequences of slow chitin digestion on crocodilian diet analysis. **Journal of Herpetology**, Athens, v.19, n.2, p.303-304, 1985.

GOMES, B.V.; MARQUES, E.J.; PORFÍRIO, L.C.; CARMO, R.G. REMONATTO, R.L. Efeito da utilização de concentrado em dieta padrão de *C.c.yacare* em cativeiro. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., 1996, Campo Grande. **Abstracts**. Campo Grande, MS: SONVET/CRMV, 1996. p.75.

GORZULA, S. The management of crocodilians in Venezuela In: **WILDLIFE management crocodiles and alligators** Caracas, 1988. p.91-101.

JACKSON, J.F., CAMPBELL, H.W., CAMPBELL, K.E. The feeding habits of crocodilians: validity of the evidence from stomach contents. **Journal of Herpetology**, Athens, v.8, p.378-381, 1974.

JOANEN, T. ; McNEASE, L. Propagation of the american alligator in captivity. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE SOUTHEASTERN ASSOCIATION OF GAME AND FISH COMMISSIONERS, **Proceedings**. 1971, v.25, p.106-116.

JOANEN, T.; McNEASE, L. Culture of immature American alligators in controlled environmental chambers. **Proc. World Mariculture Soc.**, v.7, p.201-211. 1976.

JOANEN, T.; McNEASE, L. Culture of the American alligator. **International Zoo Yearbook**, v.19, p.61-66, 1979.

JOANEN, T., McNEASE, L. Alligator farming research in Louisiana, USA. In: WEBB, G. J.W., MANOLIS, S.C., WHITEHEAD, P.J., ed. **Wildlife Management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey and Sons, 1987. Chapter 32, p.329-340, 1987.

KING, F.W. Housing, Sanitation, and Nutrition of reptiles. **The Journal of the American Medical Veterinary Association**, Shaumburg, v.159, n.11, p.1612-1615, 1971.

KUEHN, G. Crocodilian Nutritional deficiencies. **Journal of Zoo Animal Medicine**, Philadelphia, v.5, n.4, p.25, 1974.

JACOBSON, N.L. Energy and protein requirements of the calf. **Journal of Dairy Science**, v.52, n.8, p.1316-1321, 1969.

LANCE, V.; JOANEN, T.; McNEASE, L. Selenium, Vitamin E, and trace elements in the plasma of wild and farm-reared alligators during the reproductive cycle. **Can. J. Zool.**, v.61, p.1744-1751, 1983.

LANG, J.W. Crocodilian Thermal behaviors alligators vs crocodiles. **American Zoologist**, Thousand Oaks, v.19, p.975, 1979.

- LEVER, J. **Wildlife in Papua New Guinea. Technical for large crocodile form design and operation.** Technical Adveser, UNDP/FAO, 1978.
- MAGNUSSON, W.E.; SILVA, E.V. da; LIMA, A.P. Diets of amazonian crocodilians. **Journal of Herpetology**, Athens, v.21, n.2, p.85-95, 1987.
- McILHENNY, E.A. **The alligator's life history.** Boston: The Christopher's Publishing House, 1935. 177p.
- McMEEKAN, C.P. Growth and development in the pig with special reference to cascass quality chavacteres. II. The influence of the plane of nutrition on growth and development. **Journal of Agriculture Science**, Cambridge, v.30, p.386-447, 1940.
- McNEASE, L.; JOANEN, T. Alligator diets in relation to marsh salinity. Annual Conference Southeastern Association Fisheries and Wildlife Agencies. Proceedings, Grand Chenier, v.31, p.36-40, 1977.
- McNEASE, L., JOANEN, T. Nutrition of alligators. In: **ALLIGATOR Production Conference**, 1981. Proceedings., Milwaukee (s.n.). 1981. v.1, p.117-128.
- McNEASE, L.; JOANEN, T. Nutrition de los lagartos. In: KING, F.W., ed. **Crianza de crocodilos: información de la literatura científica.** Gland:IUCN - The World Conservation Union, 1991. p.56-64.

- NEVES, Jr.,J.M.; BRESSAN, A.C.S.; ALMOSNY, N.R.P.; ROMÃO, M.A.P.; BRUNO, S.F.; WINTER, P. Observações sobre o desenvolvimento inicial, em aquaterrário de filhotes de jacaré de papo amarelo (*Caiman latirostris*) nascidos em cativeiro, no município de Quissamã, RJ. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., 1996, Campo Grande. **Abstracts**. Campo Grande, MS: SONVET/CRMV, 1996. p. 82.
- PINHEIRO, M.S., SANTOS, S.A., SILVA, R.A. Efeito da temperatura da água sobre o crescimento inicial de *Caiman crocodilus yacare*. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.52, n.1, p.161-168, 1992.
- PINHEIRO, M.S. Crescimento de filhotes de jacaré-do-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), alimentados com fontes proteicas de origem animal. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiróz'/USP, 1997. 78p. Tese de Mestrado.
- POOLEY, T. Bases para la crianza de crocodilos em zonas remotas In: KING, F.W., ed. **Crianza de crocodilos: información de la literatura científica..** Gland : Grupo de Especialistas en Crocodilos; Suiza: IUCN-The World Conservation Union, 1991. p.81-109.
- REID, I.T.; WELLINGTON, G.H.; DUNN, H.O. Some relationships among the major chemical components of the bovine and their application to nutritional investigations. **Journal of Dairy Science**, v.38, n.12, p.1344-1359, 1955.
- RODRIGUEZ-ARVELO, G.; ROBINSON, M.D. Estudio del crecimiento en cautiverio de la baba, *Caiman crocodilus*, durante sus primeros meses de

vida. In: REÚNION DE TRABAJO DEL GRUPO DE ESPECIALISTAS EN CROCODILOS, 7., 1986,Caracas. **Memorias**. Caracas: FUDENA-IUCN, 1986. p.62-79.

RODRIGUEZ, C.A.T.; JIN, S.M.; SILVA, M.P. da; TONELLI, S.M.; KATOOKA, E.; SANTOS, F.R. Observações morfológicas sobre o estômago do "*Caiman crocodilus yacare*" (Daudin, 1802) Crocodilia-Reptilia. **Revista Brasileira de Ciências Morfológicas** (no prelo).

ROGERS, E.P.S.; WINDSOR, R.S. Gastric impaction in captive crocodiles (*Crocodilus niloticus*). **Journal of the South African Veterinary Association**, v.53, n.4, p.254. 1982.

SALVADOR, M.; SILVA, J.F.C.; GARCIA, J.A.; CASTRO, A.C.G.; EUCLIDES, R.F. Composição do corpo, composição do ganho de peso e exigências de energia e proteína para engorda de novilhos azebuados. I. Composição do corpo. **Revista Sociedade Brasileira Zootecnia**, v.10, n.2, p.188-194, 1981.

SANTOS, S.A.; PINHEIRO, M.S.; SILVA, R.A. Efeito de diferentes dietas naturais no desenvolvimento inicial de *C. c. yacare* (Crocodilia Alligatoridae). **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.3, p.406-412, 1993.

SANTOS, S.A.; PINHEIRO, M.S.; SILVA, R.A.; FERNANDES, G.H.
Composição química corporal de *Caiman crocodilus yacare*. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.54, n.4, p.611-616. 1994a.

SANTOS, S.A.; NOGUEIRA, M.J.S.; PINHEIRO, M.S.; MOURÃO, G.M.; CAMPOS, Z. Condition factor of *Caiman crocodilus yacare* in different habitats of Pantanal Mato-Grossense. In: Proceedings of the 12th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group of the Species Survival Commission of IUCN, p.314-318. Pattaya, Thailand. IUCN - The world Conservation Union. 1994b.

SANTOS, S.A.; Nogueira, M.S.; PINHEIRO, M.S.; CAMPOS, Z.; MAGNUSSON, W.E; MOURÃO, G.M. Diets of *Caiman crocodilus yacare* from different habitats in the brazilian Pantanal. **Herpetological Journal**, v.6, p.111-117, 1996.

SEIJAS, A.E.; RAMOS, S. Características de la dieta de la baba *Caiman crocodilus* durante la estacion seca en las sabanas moduladas de Estado Apure, Venezuela. **Acta Biologica Venezuelica**, Caracas, v.10, n.4, p.373-379, 1980.

SCHALLER, G.B; CRAWSHAW JR, P.G. Fishing behavior of paraguayan caiman (*Caiman crocodilus*). **Copeia**, Carbondale, v.1, p.66-72, 1982.

SCHOENER, T.W. Theory of feeding strategies. **Annual Review Ecology Systematics**, Palo Alto, v.2, p.369-404, 1971.

STATON, M.A.; BRISBIN JUNIOR, I.L.; PESTI, G.M. Feed formulation for alligators: an overview and initial studies. In: WORKING MEETING CROCODILE SPECIALISTS GROUP, 8., 1986. Quito, Ecuador, **Proceedings**, Equador:IUCN, 1988. p.84-104.

STATON, M.A.; EDWARDS, H.M.; BRISBIN JUNIOR, I.L.; JOANEN, T.; McNEASE, L. Essential fatty acid nutrition of the american alligator (*Alligator mississippiensis*). **Journal of Nutrition**, v.120, p.674-685, 1990a.

STATON, M.A.; EDWARDS, H.M.; BRISBIN JUNIOR, I.L.; JOANEN, T.; McNEASE, L. Protein and energy relationships in the diet of the american alligator (*Alligator mississippiensis*). **Journal of Nutrition**, v.120, p.775-785, 1990b.

STATON, M.A.; EDWARDS, H.M.; BRISBIN JUNIOR, I.L.; McNEASE, L.E.; JOANEN, T. Dietary energy sources for the american alligator, *Alligator mississippiensis* (Daudin). **Aquaculture**, v.89, p.245-261, 1990c.

STATON, M.A.; BRISBIN JUNIOR, I.L.; PESTI, G.M. Formulacion de alimentos para lagartos: antecedentes e estudios iniciales In: CRIANZA de crocodilos. Gland, Suiza: IUCN. The World Conservation Union, 1991, p.117-134.

- TAYLOR, J.A. The foods and feeding habits of subadult *Crocodylus porosus* Schneider in Northern Australia. **Australian Wildlife Research**, Melbourne, v.6, p.347-359, 1979.
- THORBJARNARSON, J.B. Diet of the spectacled caiman (*Caiman crocodilus*) in the Central Venezuelan Llanos. **Herpetológica**, v.49, n.1, p.108-117, 1993.
- UETANABARO, M. Hábito alimentar de *Caiman crocodilus yacare* (Crocodylia, Alligatoridae) no Pantanal Sul-Mato-Grossense. Rio Claro: UNESP, 1989. 79p. Tese de Mestrado
- VANZOLINE, P.E.; GOMES, N. Notes on the ecology and growth of amazonian caimans (Crocodylia, Alligatoridae) **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v.32, n.17, p.205-216, 1979.
- WALLACH, J.D.; HOESSLE, C.; BENNETT, J. Hypoglycemic shock in captive alligators. **The Journal of the American Medical Association**, Shaumburg, v.151, n.7, p.893-896, 1967.
- WALLACH, J.D.; HOESSLE, C. Visceral gout in captive reptiles. **The Journal of the American Medical Association**, Shaumburg, v.151, p.897-899, 1968.
- WALLACH, J.D. Environmental and nutritional diseases of captive reptiles. **The Journal of the American Medical Association**, Shaumburg, v. 159, n.11, p.1632-1643, 1971.

WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; BUCKWORTH, R.. *Crocodilus johnstoni* in the McKinlay River Area, N.T.I. Variation in diet, and a new method of assessing the relative importance of prey. **Australian Journal Zoology**, Melbourne, v.30, p.877-899, 1982.